

ゲノムはいかに守られ次世代へと継承されていくのか？

東京大学分子細胞生物学研究所・教授 小林 武彦

ゲノムとは、ある生物が持っている全遺伝情報です。例えばヒトゲノムと言った場合には、ヒトの遺伝子を含んだ DNA 配列情報の全てを指します。ゲノムは生物のデザインを決める設計図であり、地球上で最も重要な「情報」と言っても言い過ぎではないでしょう。しかしその情報が書いてある「紙」に相当する物質「DNA」は細長い糸状で、細胞の外からくる放射線や化学物質に対して弱いです。さらに、細胞の内部で発生する活性酸素や DNA 複製時のエラーなどによっても DNA は傷つきゲノムは徐々に壊れていきます。ゲノムの傷は変異という形で情報を狂わせ、がんなどの病気に原因にもなります。

細胞は進化の過程で、DNA を修復し再建する能力、そしてできるだけ健全なゲノムを子孫に継承するメカニズムを獲得してきました。私たちはそのメカニズムの1つに「細胞老化」が重要な働きを担っていることを発見しました。細胞老化は、DNA 修復機構を逃れて徐々に傷が溜まってきた「ちょっと危ない細胞」を積極的に増殖停止させ、やがて組織から取り除く働きをしています。その老化スイッチとして「リボソーム RNA 反復遺伝子群」というゲノム中でも最も壊れやすい領域が働いていることを突き止めました。興味深いことに、その老化スイッチを人為的に操作して OFF にしたままの状態にすると、細胞の寿命が約 60% 延長します。ヒトの年齢に置き換えると 80 歳の寿命が 120 歳に延長されるのに相当します。現在老化スイッチから発せられる老化シグナルの同定を試みています。

ゲノムの安定性を維持することは、生命の連続性を支える上で重要です。生命はこの地球でどのように誕生して、継承、進化してきたのか。そしてこれからどこに向かっているのか。これらの疑問に科学的に迫ります。

ゲノムの再生メカニズムを解き明かす

